IV CONEPETRO
EDIÇÃO DIGITAL
IV Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
VI Workshop de Engenharia de Petróleo
www.conepetro.com.br ISSN: 2446-8339

# OBTENÇÃO DO BIOCHAR ATRAVÉS DE PROCESSOS TÉRMICOS DA BIOMASSA

Alessa de Melo Bispo [1]
Aruzza Mabel de Morais Araújo [2]
Amanda Duarte Gondim [3]
Djalma Ribeiro da Silva [4]

## INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, a agricultura pode ser considerada uma das principais atividades que interferem diretamente nas mudanças climáticas. Os solos agrícolas, mesmo contendo uma pequena quantidade de carbono se comparado a outras atividades, provocam uma mudança considerável no fluxo anual de carbono na atmosfera (SOHI et al., 2010).

O biochar é um material que pode ser obtido através de biomassa carbonizada, não tendo muita restrição com relação a escolha dessa biomassa, tendo em vista que a maioria das fontes de biomassa podem ser carbonizadas. Por ser um material rico em carbono, quando aplicado no solo, ocasiona o melhoramento agrícola e também o sequestro de carbono (SOHI, 2012).

Dentre as propriedades específicas do biochar, que o tornam qualificado para um adsorvente com grande potencial para a remoção de poluentes presentes em soluções aquosas, estão: elevada área superficial específica; estrutura porosa; superfície rica em grupos funcionais e componentes minerais. Quando utilizado como adsorvente, o biochar apresenta uma estrutura que porosa, que se assemelha ao carvão ativado, que atualmente é o adsorvente mais utilizado na remoção de poluentes da água (FARIA et al., 2004; NAKAGAWA et al., 2004; CHEN et al., 2004).

[1] Graduando do Curso de Química do Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, alessabispo79@gmail.com;
[2] Doutora em Ciência e Engenharia do Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, aruzza.araujo@urfrn.br;
[3] Doutora em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, amandagondim.ufrn@gmail.com;
[4] Professor orientador: Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, djalmaproplan@gmail.com.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

ISSN: 2446-8339

Devido ao seu baixo custo, a transformação da biomassa em biochar, é uma solução vantajosa, sendo não apenas em relação ao aspecto de gestão de resíduos, como também para a preservação do meio ambiente (CAO et al., 2009; ZHENG et al., 2010).

## METODOLOGIA

O trabalho em questão é uma revisão bibliográfica, onde todos os dados apresentados foram retirados de uma literatura já existente. Tendo como base de pesquisas artigos científicos, teses, que estão disponíveis na internet, como os do Instituto de Pesquisas Energeticas e Nucleares, Universidade de Brasília, Embrapa, SciELO, cujo os temas abordam processos diversos de obtenção de biochar e suas diferentes aplicacões no meio ambiente.

**Palavras-chave:** Biochar; Adsorção; Pirólise; Carbonização.

## DESENVOLVIMENTO

### Biochar

Biocarvão ou Biochar, material sólido formado durante a decomposição térmica de biomassa, é definido, por International Biochar Iniciative (http://www.biochar-international.org/biochar), como "um material sólido obtido através da carbonização da biomassa". O biocarvão tem como elemento principal o Carbono ©, mas também contém em sua composição Hidrogênio (H), Oxigênio (O), cinzas, e traços de Nitrogênio (N) e Enxofre (S). A composição elementar do biocarvão vai variar de acordo com a matéria bruta do qual o biocarvão foi produzido e as características principais do processo de carbonização (LIU et. Al, 2015). Além disso, o biocarvão possui uma estrutura carbonácea arranjadas de forma desorganizada, formada por anéis aromáticos ligados aleatoriamente e por isso apresenta possui grande área superficial, estrutura porosa, grupo funcionais na superfície e alto teor de minerais (CHA et al., 2016). A presença de materiais inorgânicos é proveniente do material de origem e é concentrado à medida que os materiais voláteis são liberados (LIU et. Al, 2015).

O biocarvão pode-se ser obtido por diferentes processos de carbonização, entre eles a pirólise lenta, gaseificação, carbonização e outros. Ao longo deste trabalho, será abordado o processo de carbonização.

**Carbonização**

Carbonização é um processo térmico que ocorre de forma em que a madeira é submetida a um aquecimento que varia entre 450 e 550 °C, tem que ser realizado em ambiente fechado, de preferência que possua uma quantidade limitada ou exclusão total de ar. Durante esse processo ocorre a liberação de vapores de água, alguns gases e também líquidos orgânicos, isso acarreta na geração de resíduos, como por exemplo o biochar (PINHEIRO et al., 2006).

Compreende-se então que carbonização é simplesmente destilação da madeira que é transformada em uma fração rica em carbono (biochar) e outra fração, sendo esta composta por vapores e gases, em sua maioria gases não condensáveis (SAMPAIO et al., 2001).

De acordo com os estudos e pesquisas de REZENDE (2006), o processo de carbonização é dividido em quatro etapas, sendo elas: Secagem: podendo ocorrer até 110 °C, onde apenas a umidade é liberada; Torrefação: tem sua ocorrência entre as temperaturas de 110 a 250 °C, no entanto quando atinge a temperatura de 180 °C, começa a ocorrer a liberação da água de constituição devido a decomposição de hemicelulose e celulose, uma quantidade de pequena de peso é perdida até 250 °C, então ocorre a formação de madeira torrada; Carbonização: ocorre entre 250 a 350 °C, a decomposição de hemicelulose e celulose é intensificada, o que ocasiona em um aumento expressivo na perda de peso, assim, ocorre a formação de gás, óleo e água. Quando atinge 350 °C, o carvão apresenta 75% de carbono fixo, podendo assim considerar que o processo de carbonização está praticamente finalizado; Fixação: a partir dos 350 °C em diante, acontece uma redução gradual na liberação de alguns elementos voláteis, como gases combustíveis, dando continuidade a fixação do carbono.

Resíduos orgânicos que passam pelo processo de carbonização, estão sendo avaliados de forma alternativa, visando assim, uma melhora na qualidade do solo. Esse processo ocorre por meio da decomposição térmica da matéria orgânica, submetida em condições limitadas de oxigênio e em temperaturas baixas, formando assim o biocarvão, onde o mesmo contribui para que ocorra a manutenção da qualidade do solo (LEHMANN; JOSEPH, 2009).

Nos estudos de LISBOA (2016), o processo de carbonização passou por duas etapas, sendo elas, carbonização piloto, que consiste na aplicação dos resultados numéricos de tempo e temperatura para pirólise, a partir desses resultados, pode-se partir para a segunda etapa, onde

acontece a carbonização de biomassa em grandes quantidades. Em função de otimizar o tempo do processo de pirólise, a medição da temperatura de reação foram feitas no interior do reator, que estava configurado inicialmente no mesmo tempo para todas as amostras.

**Biocarvão de Macaúba**

O aproveitamento de biomassa para a produção de biochar é uma alternativa viável, pois esse processo de conversão os tornam produtos com maior valor agregado (KALDERIS *et al.*, 2008).

A pesquisa de NEUSATZ (2018), trata da síntese e caracterização do biocarvão obtido a partir do resíduo do coco da macaúba para remoção de urânio em soluções aquosas. Em seus estudos, para a caracterização do endocarpo da macaúba, foram levados em conta vários parâmetros, dentre eles: umidade; densidade; composição elementar e composição molecular. Na sua pesquisa, a síntese do biochar passou por alguns estágios, que compreendem: amostragem do endocarpo; pré-moagem; pirólise e moagem do carvão. A pirólise foi realizada a diferentes temperaturas, com o intuito de avaliar a influência da temperatura nas propriedades do biochar.

**O uso do biocarvão nos solos**

O biochar tem uma boa estabilidade quando usado no solo, possui um potencial que a longo prazo aumenta a capacidade de retenção da água, isso ocorre devido a sua natureza porosa. Possui também cinzas fontes de fósforo, potássio e outros elementos que podem ser encontrados de formas mais solúveis e acessíveis se comparado a matéria prima não-pirolisada. A disponibilidade desses elementos sob efeito do biochar explica os impactos da produção de culturas a curto prazo, isso acontece pelo fato de que alguns elementos não são disponibilizados apenas pelo aumento da quantidade de matéria orgânica presente no solo (SOHI et al., 2010).

Afim de avaliar a capacidade potencial do biochar em função da retenção de água, em um experimento rotineiro, foi observado que o tamanho medio dos poros diminui de 0,07 $mm_2$, sem o uso do biochar, para 0,046 $mm_2$, utilizando 5% de biochar no solo onde se desejava que houvesse maior retenção de água. Outros fatores que puderam ser observados devido ao aumento da concentração de biochar, a condutividade hidráulica sofre uma diminuição considerável, assim como a densidade do solo (DEVEREUX et al,. 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O biochar é um produto que apresenta um grande potencial a ser explorado, levando em consideração que o mesmo pode ser utilizado em diversas áreas, como por exemplo em solos agrícolas, contribuindo assim para o aumento da sua fertilidade. Como sua produção se dá devido a carbonização da biomassa, é uma maneira sustentável de se utilizar esses resíduos, evitando assim que eles sejam descartados, isso acarreta em uma maior contribuição para a preservação ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Química da UFRN pelo fomento à pesquisa e ao PRH-37.1/ANP-FINEP pelo financiamento.

## REFERÊNCIAS

NEUSATZ GUILHEN, S. Síntese e caracterização de biocarvão obtido a partir do Resíduo de coco de macaúba para remoção de urânio de soluções aquosas. 2018. 324 p. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP, São Paulo. Disponível em: www.teses.usp.br.

LISBOA, F. C. D. CARBONIZAÇÃO E GASEIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DA MACAÚBA, TUCUMÃ E CUPUAÇU PARA GERAÇÃO DE ELETRICIDADE. Tese de Doutorado em Ciências Mecânicas, 2016. Programa de pós-graduação em Ciências Mecânicas, Universidade de Brasília UnB, Brasília DF, 120p.

ANDRADE, M. H. E. A. Óleo do Fruto da Palmeira Macaúba–Parte I: Uma Aplicação Potencial para Indústrias de Alimentos, Fármacos e Cosméticos. I TECNIQ Seminário Sobre Tecnologia na Indústria Química 2006.

ANDRADE, M. H. E. A. Óleo do fruto da palmeira macaúba. Parte II: Processo de Extração do óleo. II ENBTEQ-Encontro Brasileiro sobre Tecnologia na Indústria Química/III Seminário ABIQUIM de Tecnologia. São Paulo SP: ABEQ 2006.

MAIA, Cláudia. Biochar: uma nova ferramenta no manejo de solos. Embrapa, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/860706/biochar-uma-nova-ferramenta-no-manejo-de-solos>. Acesso em: 10/04/2021.

SILVÉRIO, Flaviano; BARBOSA, Luiz; PILÓ-VELOSO, Dorila. A pirólise como técnica analítica. SciELO, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 10/04/2021.

TRAZZI, Paulo; HIGA, Antonio; DIECKOW Jeferson; MANGRICH, Antonio; HIGA, Rosana. Biocarvão: Realidade e potencial de uso no meio florestal. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 875-887, abr.- jun.,2018.

SANTOS, Sueli; HATEKEYAMA, Kazuo. Processo sustentável de produção de carvão vegetal quanto aos aspectos: ambiental, econômico, social e cultural. Produção, v. 22, n. 2, p. 309-321, mar./abr. 2012.

CHA, J. S.; PARK, S. H.; JUNG, S.; RYU, C.; JEON, J.; SHIN, M.; PARK, Y. Production and utilization of biochar: A review, Journal of Industrial and Engineering Chemisthy, Vol.40, 2016, pp. 1-15.

LIU, N.; CHARRUA, A. B.; WENG, C. H.; YUAN, X.; DING, F. Characterization of Biochars Derived from Agriculture Wastes and Their Adsorptive Removal of Atrazine from Aqueous Solution: A Comparative Study, Bioresource Technology, Vol. 198, 2015, pp. 55-62.